



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 090 712** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁶ **E 04 B 1/76, E 04 H 5/10**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 5035254/03, 31.03.1992
(46) Дата публикации: 20.09.1997
(56) Ссылки: Авторское свидетельство СССР N 1321386, кл. А 01 F 25/08, 1985. Авторское свидетельство СССР N 1544913, кл. E 04 B 4/73, 1990.

(71) Заявитель:
Малое коллективное предприятие "Геотех"
(72) Изобретатель: Казаков Б.П.
(73) Патентообладатель:
Малое коллективное предприятие "Геотех"

(54) ТЕПЛОИЗОЛИРУЮЩЕЕ СООРУЖЕНИЕ

(57) Реферат:

Устройство может быть использовано при строительстве и реконструкции складских помещений, преимущественно овощехранилищ. Технический результат - упрощение конструкции и обеспечение сохранения относительно низкой температуры в складском помещении в теплый период. Теплообменники равномерно расположены в грунте под складским помещением в центре глубины промерзания.

Теплообменники имеют выход на земную поверхность и заполнены хладагентом. Глубина промерзания грунта под складским помещением определена из соответствующего соотношения. Выход из теплообменника выполнен ребренным или трубчатым, заполненным хладагентом. В зоне промерзания грунта под складским помещением сформирован воздухопровод и может быть выполнен аккумулятор холода. 3 з.п. ф-лы, 4 ил.

RU 2 090 712 C1

RU 2 090 712 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 090 712** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.⁶ **E 04 B 1/76, E 04 H 5/10**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 5035254/03, 31.03.1992

(46) Date of publication: 20.09.1997

(71) Applicant:
Maloe kollektivnoe predpriyatie "Geotekh"

(72) Inventor: **Kazakov B.P.**

(73) Proprietor:
Maloe kollektivnoe predpriyatie "Geotekh"

(54) **HEAT-INSULATING STRUCTURE**

(57) Abstract:

FIELD: construction and reconstruction of storage rooms, mainly, vegetable storages. SUBSTANCE: heat exchangers are uniformly located in ground under storage room in center of freezing depth. Heat exchangers are filled with coolant and have outlet coming to ground surface. Depth of ground freezing under storage room is determined by

the respective relation. Outlet from heat exchanger is ribbed or tubular and filled with coolant. In zone of ground freezing under the storage room, air duct is formed and cold accumulator may be made. EFFECT: simplified design and provision of preservation of relatively low temperature in storage room in warm season of the year. 4 cl, 4 dwg

RU 2 0 9 0 7 1 2 C 1

RU 2 0 9 0 7 1 2 C 1

Изобретение относится к области строительства складских помещений и может быть использовано при строительстве и реконструкции преимущественно овощехранилищ путем аккумуляирования холода (энергии) под зданием.

Известно устройство для хранения растительного сырья [1] Это устройство состоит из камеры с теплоизоляцией и ледника, причем в леднике выполнены каналы для прохода воздуха, соединенные с камерой посредством воздухопроводов.

Недостатком этой конструкции является ее сложность и недостаточная стабильность поддерживаемой температуры.

Наиболее близким аналогом является теплоизолирующее сооружение [2] Теплоизолирующее устройство включает встроенную тепловую абсорбционную установку, теплоизолирующее ограждение, генератор, установленный в подвальном помещении в слое грунта, имеющего температуру выше температуры испарения парожидкостного агента, конденсатор, полости которого образованы отдельными трубами, расположенными у наружной поверхности ограждения, а сообщающиеся с ними полости установленными по внутренней поверхности ограждения полыми панелями, трубы конденсатора в верхней части сообщены с полостями панелей, а в нижней с приемным коллектором, соединенным с абсорбером, который посредством соединительного коллектора с запорным вентилем сообщается с генератором, соединенным с нижней частью полых панелей при помощи соединительного коллектора.

Недостатком этого устройства является сложность конструкции, а также невозможность сохранения заданной температуры.

Задачей изобретения является упрощение конструкции и обеспечение сохранения относительно низкой заданной температуры в складском помещении в теплый период.

Поставленная цель достигается тем, что теплоизолирующее сооружение содержит помещение с ограждением и теплоизоляцией и теплообменники, расположенные в грунте под помещениями, причем сооружение выполнено со складскими помещениями, а теплообменники заполнены хладагентом, имеют выход на поверхность земли и расположены равномерно под складскими помещениями в центре зоны промерзания грунта, причем глубина промерзания грунта определена из соотношений

$$h = \frac{n(Q_{\text{пот}} \cdot S_{\text{покp}} + G \cdot \Delta J_{\text{в}}) \cdot K}{S_{\text{пола}} \cdot C_{\text{гр}}},$$

где n требуемое время действия системы теплообменников, ч;

$Q_{\text{пот}}$ удельные тепловые поступления через покрытие, м³/ч;

$S_{\text{покp}}$ площадь покрытия, м²;

$G_{\text{в}}$ среднее значение воздухообмена в складском помещении, м³/ч;

$\Delta J_{\text{в}}$ средняя разность между теплосодержанием поступающего и уходящего воздуха, кдж/кг;

$S_{\text{пола}}$ площадь пола помещения, охлаждаемого системой, м²;

$C_{\text{гр}}$ теплоемкость грунта с учетом теплоты,

затрачиваемой на замерзание влаги в грунте, кдж/м³·°К; и

$$C_{\text{гр}} = C_{\text{н}} \cdot t_{\text{н}} + C_{\text{м}} \cdot t_{\text{м}} + \gamma$$

где $C_{\text{н}}$ объемная теплоемкость грунта до замерзания, кдж/м³·°К;

$C_{\text{м}}$ объемная теплоемкость замороженного грунта, кдж/м³·°К;

$t_{\text{н}}, t_{\text{м}}$ соответственно температура грунта до охлаждения и средняя температура замороженного слоя грунта, °С;

γ удельная теплота фазового перехода грунта, кдж/м³·°К;

K коэффициент запаса.

Кроме того, выходы теплообменников на поверхность земли могут быть выполнены оребренными или трубчатыми и заполнены хладагентом, причем сооружение может быть снабжено воздухопроводом или системой приточных воздухопроводов, расположенных в зоне промерзания грунта под складским помещением, а также аккумулятором энергии холода из капсул с веществом, аккумулирующим холод.

На фиг. 1 показан общий вид устройства; на фиг. 2 вид сверху; на фиг. 3 схема охлаждения теплоизолирующего сооружения при помощи вентилятора и воздухопроводов охлаждения воздуха; на фиг. 4 схема расположения вентиляторов и воздухопроводов в плане.

Устройство состоит из камеры (собственно складского помещения) 1, оборудованного теплоизоляцией 2.

В качестве теплоизоляционного материала может быть использован пенополиуретан, минеральная вата и др.

В центре глубины промерзания h, рассчитываемой из соотношения

$$h = \frac{n(Q_{\text{пот}} \cdot S_{\text{покp}} + G \cdot \Delta J_{\text{в}}) \cdot K}{S_{\text{пола}} \cdot C_{\text{гр}}},$$

прокладывают трубы 3, заполненные хладагентом, имеющие выход на земную поверхность 4, который может быть выполнен оребренным. Оребрение 5 позволит в холодное время активнее аккумулировать холод. В грунте, в зоне его охлаждения, может быть выполнен аккумулятор холода 6.

Для создания зоны промерзания под складским помещением в грунте прокладывают трубы теплообменники и заполняют их хладагентом антифризом. В качестве хладагентов антифризов могут быть использованы, например, тосол, этиленгликоль, керосин, фреоны, глицерин и т.д.

В зимнее время хладагент аккумулирует холод, а в летнее время, при повышении температуры воздуха хладагент поддерживает пониженную температуру грунта под складским помещением.

Таким образом, теплообменник обеспечивает замораживание грунта на нужную глубину (т.е. на необходимый период). Саккумуляированный в зимнее время холод (энергия) в теплый период расходуется на охлаждение воздуха в складском помещении.

Охлаждение воздуха в складском помещении может осуществляться за счет нагнетания его вентилятором 7 (фиг. 3) через воздухопроводы 8 (фиг. А), расположенные в зоне замерзшего грунта. Затем охлажденный воздух через распределитель воздуха 9

поступает в складское помещение.

Для увеличения энергетической (тепловой) емкости аккумулятора холода б, иногда, исходя из конкретных условий, целесообразно увеличить аккумулятор холода б, удалив часть грунта под складским помещением, и заменить его капсулами, наполненными веществом, аккумулирующим холод за счет фазового преобразования жидких веществ.

В качестве примера конкретного исполнения рассчитаем глубину промораживания грунта для складского помещения с размерами 12 x 24 x 6 м (высота кровли 2 м). (Расчет произведен в МКГС).

Требуется обеспечить запас холода на один месяц, т.е. n 720 часов.

Климатические данные заданного района определяют по СНиП 2.01.01.82 "Строительная климатология и геофизика". Расчетная температура наружного воздуха в переходный период составит t_н 100°C, относительная влажность Y 80% ΔJ 3,5 ккал/кг.

Теплопоступления через покрытие за счет теплопередачи и солнечной радиации определяются по стандартным методикам по СНиП 2.04.05-84 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха" в зависимости от конструктивных особенностей устройства и качества теплоизоляции. Для примера принимаем средние удельные теплопоступления через покрытие в рассчитываемый период g 80 ккал/м²·ч. Объемную теплоемкость грунта до заморзания принимаем 670 ккал/м³град, объемную теплоемкость замороженного грунта 480 ккал/м³. Температуру грунта до охлаждения принимаем t_н +8°C, а среднюю температуру замороженного грунта t_м -5°C. Удельная теплота фазового перехода грунта составит 30000 ккал/м³.

Коэффициент запаса примем К 1,5 кдж/м³. Воздухообмен в помещении примем равным 0,5 объема в час. Тогда необходимая глубина промороженного слоя составит:

$$h = \frac{n(g \cdot S_{\text{покp}} + 0,5Y \cdot J) \cdot K}{S_{\text{пола}} \left(\frac{C_n \cdot t_n + C_m \cdot t_m + r}{m} \right)} = \frac{720(80 \cdot 7,2 + 0,5 \cdot 80 \cdot 3,5) \cdot 1,5}{12 \cdot 24 \left(\frac{670 \cdot 8 + 480 \cdot 5 + 30000}{m} \right)} = 1,62 \text{ м}$$

Применение предлагаемого способа позволит с небольшими затратами обеспечить заданную температуру в складском помещении (исходя из условий хранения).

Формула изобретения:

1. Теплоизолирующее сооружение, включающее помещения с ограждением и теплоизоляцией и теплообменники, расположенные в грунте под помещениями, отличающееся тем, что сооружение выполнено со складскими помещениями, а теплообменники заполнены хладагентом, имеют выход на поверхность земли и расположены равномерно под складскими помещениями в центре зоны промерзания грунта, причем глубина промерзания грунта определена из соотношений

$$h = \frac{n(Q_{\text{пот}} \cdot S_{\text{покp}} + G \cdot \Delta J) \cdot K}{S_{\text{пола}} \cdot C_{\text{гр}}},$$

где n требуемое время действия системы теплообменников, ч;

Q_{пот} удельные тепловые поступления через покрытие, м³/ч;

S_{покp} площадь покрытия, м²;

G_в среднее значение воздухообмена в складском помещении, м³/ч;

ΔJ_в - средняя разность между теплосодержанием поступающего и уходящего воздуха, кДж/кг;

S_{пола} площадь пола помещения, охлаждаемого системой, м²;

C_{гр} теплоемкость грунта с учетом теплоты, затрачиваемой на заморзание влаги в грунте, кДж/м³ · К;

C_{гр} C_н · t_н + C_м · t_м + r,

где C_н объемная теплоемкость грунта до заморзания, кДж/м³ · К;

C_м объемная теплоемкость грунта до заморзания, кДж/м³ · К;

t_н, t_м соответственно температура грунта до охлаждения и средняя температура замороженного слоя грунта, °С;

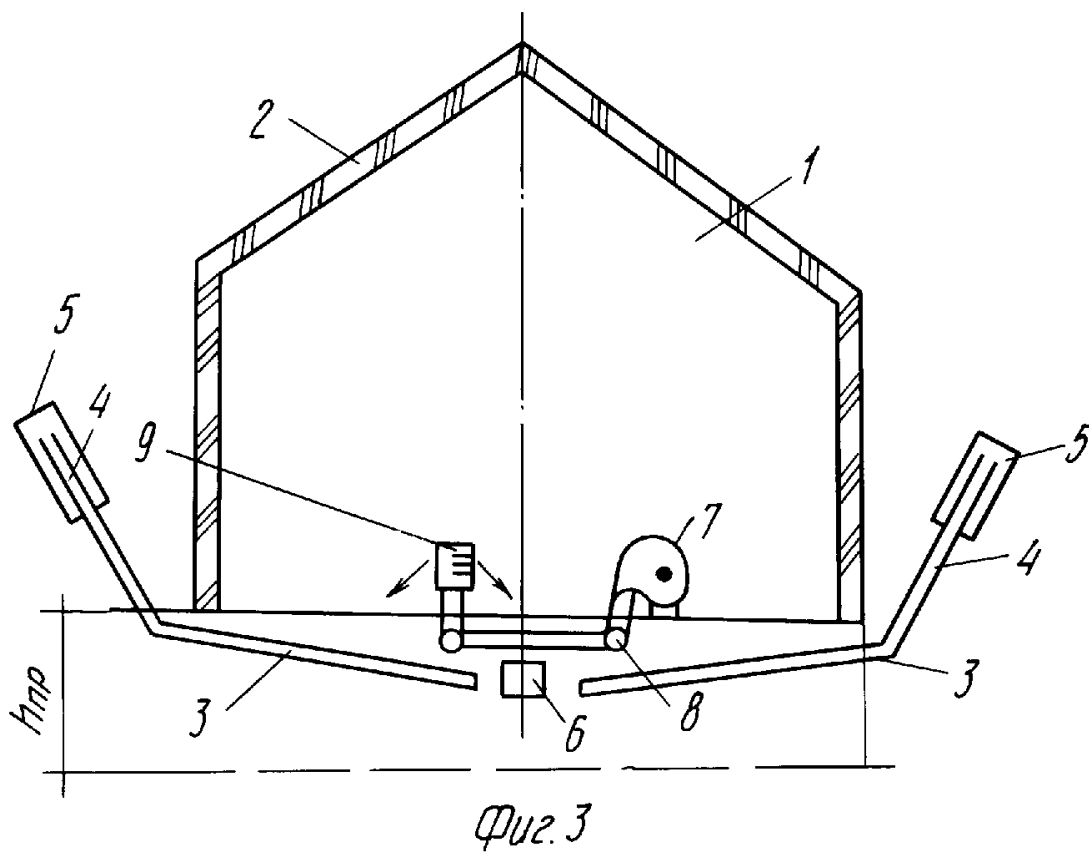
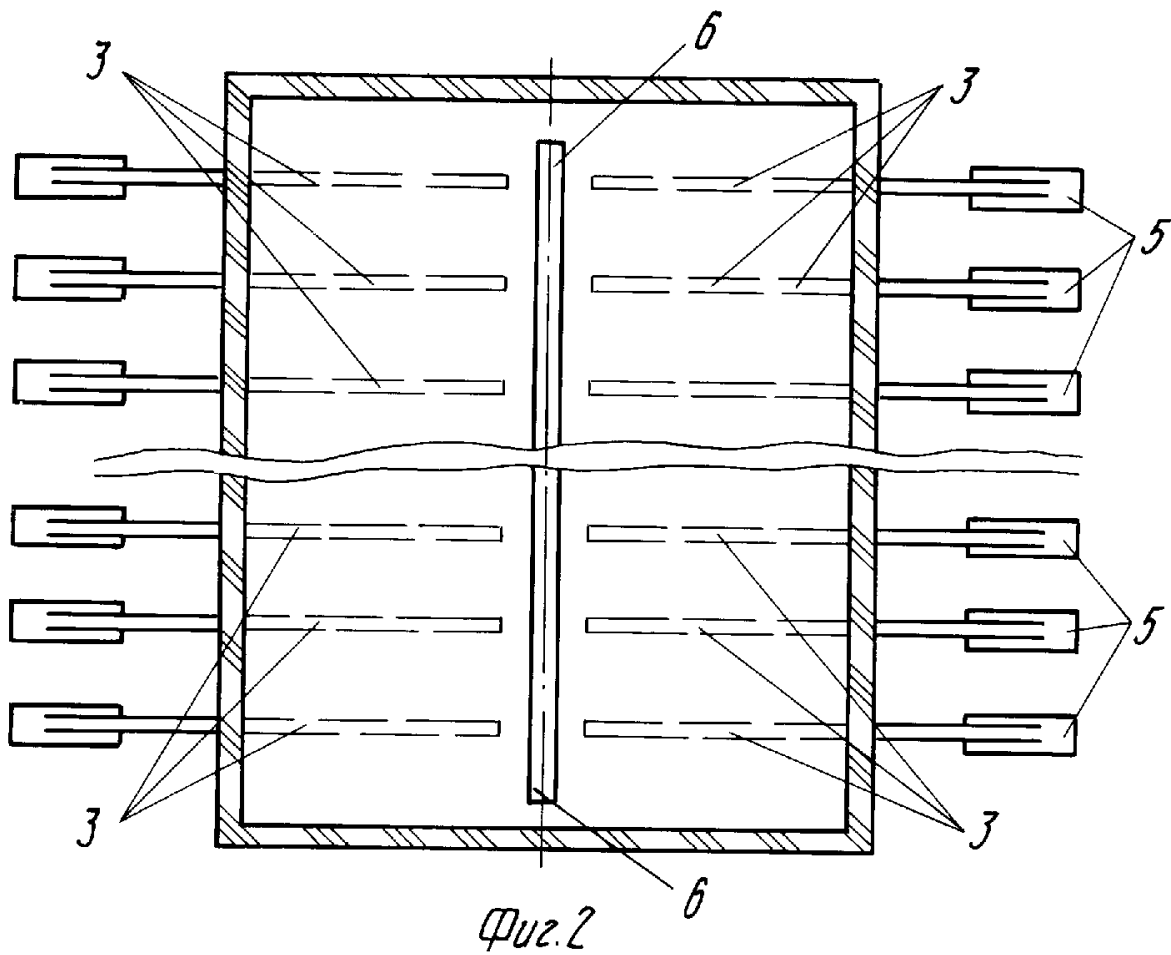
r удельная теплота фазового перехода грунта, кДж/м³;

K коэффициент запаса.

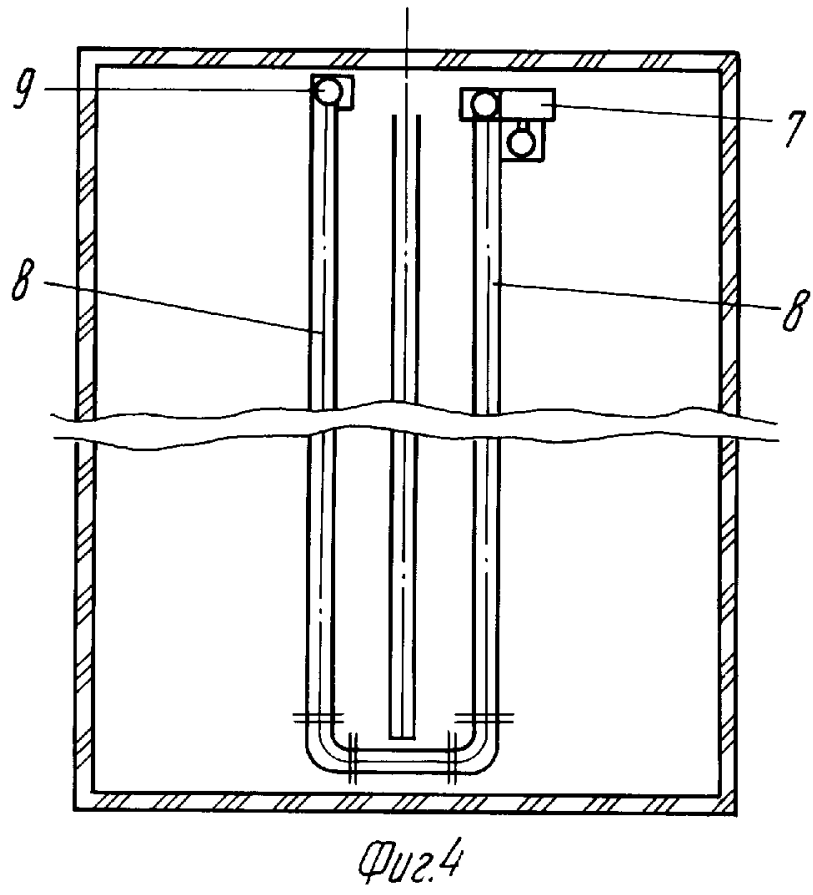
2. Сооружение по п. 1, отличающееся тем, что выходы теплообменников на поверхность земли выполнены оребренными или трубчатыми и заполнены хладагентом.

3. Сооружение по пп. 1 и 2, отличающееся тем, что сооружение снабжено воздухопроводом или системой приточных воздухопроводов, расположенных в зоне промерзания грунта под складским помещением.

4. Сооружение по пп. 1-3, отличающееся тем, что сооружение снабжено аккумулятором энергии холода из капсул с веществом, аккумулирующим холод.



RU 2090712 C1



RU 2090712 C1